



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 32 035.7
Anmeldetag: 16. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: HILTI Aktiengesellschaft,
Schaan/LI
Bezeichnung: Brennkraftbetriebenes Setzgerät
IPC: B 25 C 1/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Waasmaier'.

Waasmaier

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

Brennkraftbetriebenes Setzgerät

Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen oder verdampfbaren flüssigen Brennstoffen betrieben werden, die in einer Brennkammer verbrannt werden und dabei einen Setzkolben für Befestigungselemente antreiben.

Generell besteht bei derartigen Setzgeräten der Wunsch einen möglichst guten thermischen Wirkungsgrad zu erzielen.

Aus der DE 42 43 617 A1 ist bereits ein Setzgerät zu entnehmen, bei dem in Setzrichtung unterhalb des Kolbens und in einem Nebenzylinder ein Vorverbrennungsraum angeordnet ist. In der Ausgangsstellung des Setzgeräts befindet sich der Kolben in seiner von der Hauptbrennkammer entferntesten Position direkt oberhalb des Vorverbrennungsraums. Eine Vorverdichtung des in der Hauptbrennkammer befindlichen Brennstoff-Luftgemischs erfolgt bei diesem Gerät dadurch, dass ein Brennstoff-Luftgemisch in dem Vorverbrennungsraum gezündet wird, wodurch der Kolben auf die Hauptbrennkammer zu beschleunigt wird und es derart zu einer isentropen Kompression des Brennstoff-Luftgemischs oberhalb des Kolbens und in der Hauptbrennkammer kommt.

Von Nachteil bei dieser bekannten Lösung ist jedoch, dass ein nach der DE 42 43 617 A1 gefertigtes Gerät mechanisch sehr kompliziert ist, einen grossen Bauraum für die zusätzlichen Kammern benötigt und deshalb nur mit hohen Fertigungskosten umzusetzen ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das die bekannten Nachteile vermeidet und einen hohen thermischen

Wirkungsgrad erzielt. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Demnach genügt es, wenn die Vorkammer im Setzgerät gänzlich durch den Expansionsraum des Treibkolbens innerhalb der Kolbenführung gebildet wird. Als Expansionsraum wird dabei der Raum innerhalb der Kolbenführung bezeichnet, der sich in der Ausgangsstellung des Treibkolbens an der Hauptbrennkammer an dessen Unterseite anschliesst. Durch die Massnahme den Kolbenexpansionsraum als Vorkammer zu nutzen kann bei einem Setzvorgang eine Druckerhöhung in der Hauptbrennkammer ohne zusätzlichen Bauraum und mechanisch komplizierte Massnahmen erreicht werden.

Zwischen der Vorkammer und der Hauptbrennkammer ist dabei ferner ein Überströmkanal vorgesehen, durch den ein in der Vorkammer unter einen Druck gesetztes Medium in die Hauptkammer einströmen kann wo es dann ebenfalls zu einer Druckerhöhung kommt. Durch die erfindungsgemässe Massnahme wonach lediglich ein Überströmkanal zwischen der Vorkammer, welche z. B. der Expansionsraum des Treibkolbens in der Kolbenführung sein kann der Hauptkammer anzuordnen, kann ein Setzgerät mit einem sehr einfachen und günstig herzustellenden Aufbau bereitgestellt werden, welches jedoch ein hohen thermischen Wirkungsgrad aufgrund der Vorverdichtung des in der Hauptkammer befindlichen Luftbrennstoffgemisches aufweist.

Günstig gemäss Anspruch 2 ist, wenn die Vorkammer direkt als Vorbrennkammer ausgebildet ist in der ein Luftbrennstoffgemisch gezündet wird und wobei die Verbrennungsgase und gegebenenfalls die Flammfront über den vorgesehenen Überströmkanal bzw. die Passage in die Hauptkammer gelangen können, wo sie zu einer Druckerhöhung und gegebenenfalls zu Turbulenzen führen. Das Luftbrennstoffgemisch in der Brennkammer wird dadurch vorverdichtet bevor es z. B. einem bestimmten Druck gezündet wird. In dem Überströmkanal ist ein Ventilelement insbesondere ein Rückschlagventil vorgesehen, welches das Einströmen eines Mediums in die Hauptkammer aus der Vorkammer erlaubt, jedoch ein Zurückströmen von der Hauptkammer in die Vorkammer verhindert und welches insbesondere bei der Zündung eines Luftbrennstoffgemisches in der Hauptkammer sofort schliesst.

Gemäss einer sinnvollen Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 kann es von Vorteil sein, wenn die Vorkammer in zwei Kammern unterteilt ist und zwar in eine Vorbrennkammer in der ein Luftbrennstoffgemisch gezündet werden kann und eine Vordruckkammer in der zum Zeitpunkt einer Zündung in der Vorbrennkammer lediglich Luft enthalten ist, wobei die

Vordruckkammer und die Vorbrennkammer in der günstigen Ausbildung gemäss Anspruch 4 über eine Trennplatte voneinander getrennt sind. Die Trennplatte ist dabei idealerweise verschieblich an der Kolbenstange des Treibkolbens geführt und sowohl gegen die Kolbenführung als auch gegen die Kolbenstange abgedichtet. Bei der Zündung eines Luftbrennstoffgemischs in der Vorbrennkammer wird die Trennplatte über den Druck der Explosionsgase in Richtung auf die Vordruckkammer beschleunigt, sodass es in der Vordruckkammer zu einer Druckerhöhung kommt. Durch diese Druckerhöhung der Vordruckkammer wird das Ventilmittel in der Passage geöffnet und es kann Luft in die Hauptbrennkammer einströmen und derart dort den Druck erhöhen.

Günstig gemäss Anspruch 5 ist es ferner, wenn die Zündeinrichtung in der Hauptbrennkammer ein Mittel zur Detektion des Drucks in der Hauptbrennkammer umfasst. Über dieses Detektionsmittel, wie z. B. einem Drucksensor kann ein, die Zündung auslösendes Signal an die Zündeinrichtung abgegeben werden, wenn der Druck in der Hauptbrennkammer aufgrund des durch den Überströmkanal zuströmenden Mediums aus der Vorkammer eine bestimmte Höhe erreicht hat, die mit einem Sollwert übereinstimmt bei dem eine Zündung durch die Zündeinrichtung ausgelöst werden soll. Durch diese Massnahme kann eine Zündung in der Hauptkammer bei einem Setzvorgang automatisch und ohne weiteres Zutun des Anwenders erfolgen.

Gemäss Anspruch 6 kann es ferner noch günstig sein, wenn das Ventilmittel derart ausgebildet ist, dass es nicht nur den Durchgang eines gas- bzw. dampfförmigen Mediums von der Vorkammer in die Hauptkammer zulässt, sondern wenn ebenfalls eine Reaktionsfront wie z. B. eine Flammfront sich durch das Ventilmittel von der Vorkammer bzw. der Vorbrennkammer in die Hauptbrennkammer bewegen kann. Durch diese Massnahme kann eine Zündung des Luftbrennstoffgemischs in der Hauptbrennkammer in einfacher Weise durch ein Übertreten der Flammen zusammen mit der Druckfront aus der Vorkammer erfolgen.

Um eine konstante Druckerhöhung zu ermöglichen, kann es gemäss Anspruch 8 sinnvoll sein, wenn der Treibkolben in seiner Ausgangsstellung z. B. über magnetische Haltemittel mit einer bestimmten Haltekraft festgehalten wird. Diese magnetischen Haltemittel können entweder im Bereich der Hauptbrennkammer angeordnet sein oder aber auch bereits im Bereich der Kolbenführung. Die Haltekräfte sind dabei derart ausgelegt, dass die Druckerhöhung durch ein Aufpumpen der Hauptbrennkammer mit den zuströmenden Medien aus der Vorkammer noch kein Lösen des Kolben aus seiner Ausgangsstellung verursachen. Das Lösen des Treibkolbens und eine Bewegung des Treibkolbens in Setzrichtung kann

nämlich erst dann erfolgen, wenn das Luftbrennstoffgemisch in der Hauptbrennkammer gezündet wird und es zu einer Druckerhöhung in der Hauptbrennkammer kommt, die die Haltekraft des magnetischen Haltemittel übersteigt.

In einer weiteren günstigen Ausbildung der Erfindung gemäss Anspruch 9 zweigt die Passage bzw. der Überströmkanal von der Vorkammer in der Kolbenführung unmittelbar hinter dem, sich in seiner Ausgangstellung befindlichen Treibkolben ab. Durch diese Massnahme, wird die Passage bzw. der Überströmkanal direkt nach einem Auslösen des Treibkolbens verschlossen.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch, die Hauptbrennkammer und die Kolbenführung eines erfindungsgemässen Setzgeräts in Querschnittsansicht in der Ausgangsstellung

Fig. 2 schematisch, das erfindungsgemässe Setzgeräts aus Figur 1 nach erfolgter Vorzündung,

Fig. 3 schematisch, das erfindungsgemässe Setzgeräts aus Figur 1 nach erfolgter Hauptzündung,

Fig. 4 schematisch, das erfindungsgemässe Setzgeräts aus Figur 1 in der Endstellung des Treibkolbens,

Fig. 5 schematisch, das erfindungsgemässe Setzgeräts aus Figur 1 nach erfolgtem Setzvorgang in einer Zwischenstellung zur Ausgangsstellung,

Fig. 6 schematisch, eine zweite Ausführungsform eines Setzgeräts in einer Fig. 2 entsprechenden Darstellung nach erfolgter Vorzündung,

Fig. 7 schematisch, eine dritte Ausführungsform eines Setzgeräts in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung in der Ausgangsstellung.

In den Figuren 1 bis 5 ist das erfindungsgemässe brennkraftbetriebene Setzgerät in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

In Fig.1 ist das Setzwerk des erfindungsgemässen Setzgeräts in seiner Ruhe- oder Ausgangsstellung dargestellt. Neben diesem Setzwerk kann ein erfindungsgemässes Setzgerät noch weitere hier nicht dargestellte Bauteile wie ein Gehäuse, elektronische Baukomponenten, ein Magazin für Befestigungselemente etc. aufweisen, die dem Fachmann bekannt sind.

Das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beschriebene Setzgerät kann mit einem Brenngas oder mit einem verdampfbaren Flüssigbrennstoff betrieben werden. Über das Setzwerk kann ein Befestigungselement, wie ein Nagel, Bolzen, etc. in einen hier nicht dargestellten Untergrund eingetrieben werden, wenn das Setzgerät mit seiner hier ebenfalls nicht dargestellten Bolzenführung, an einen Untergrund angepresst, und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. eine Hauptbrennkammer 11 eine Kolbenführung 17, in der ein Treibkolben 15 verschieblich gelagert ist und eine Bolzenführung (hier nicht zeichnerisch wiedergegeben) in der ein Befestigungselement geführt werden kann, und wo ein Befestigungselement über das sich nach vorne bewegendes setzrichtungsseitige Ende des Treibkolbens 15 bzw. seiner Kolbenstange 38 bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Bolzenführung schliesst sich dabei in Setzrichtung 40 an die Kolbenführung 17 an. Die Befestigungselemente können z. B. in einem Magazin am Gerät bevorratet sein.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist in der Hauptbrennkammer 11 noch eine Zündeinrichtung, wie z. B. eine Zündkerze 13, zur Zündung eines, für einen Setzvorgang in die Hauptbrennkammer 11 eingebrachten Luft-Brennstoffgemischs vorgesehen. Die Zufuhr des Brennstoffes in den Brennraum bzw. die Hauptbrennkammer 11 erfolgt dabei über eine hier nicht näher dargestellte Brennstoffzuführung aus einem Brennstoffreservoir bzw. einer Brennstoffquelle. In der Hauptbrennkammer 11 ist ferner noch ein Mittel 14 zur Detektion des Drucks angeordnet, wie z.B. ein Drucksensor angeordnet. Über diesen Sensor kann in der Hauptbrennkammer 11 die Zündung eines Luft-Brennstoffgemischs automatisch erfolgen, wenn ein bestimmter Druck in der Hauptbrennkammer erreicht wird. Zur Auswertung des Druckimpulses vom Sensor 14 und dem Vergleich mit einem Sollwert kann an der Zündeinrichtung 13 oder dem Sensor 14 eine Auswerteelektronik vorhanden sein, um das automatische Auslösen der Zündung zu ermöglichen.

Im Übergangsbereich von der Hauptbrennkammer 11 zur Kolbenführung 17 sind Magnete 12 angeordnet, die dazu dienen den Treibkolben 15 mit einer vorbestimmten Haltekraft in seiner Ausgangsstellung 30, an dem, der Hauptbrennkammer 11 zugewandten Ende der Kolbenführung 17 zu halten.

Von der Unterseite 16 des Treibkolbens 15 aus erstreckt sich innerhalb der Kolbenführung 17 eine, als Vorbrennkammer 21 ausgebildete Vorkammer 20, in der eine weitere Zündeinheit 23 angeordnet ist. Direkt unterhalb des, sich in seiner Ausgangsstellung 30 befindlichen Treibkolbens 15 liegt die Einmündung 25 einer Passage bzw. eines Überströmkanals 24 der die Vorbrennkammer 21 mit der Hauptbrennkammer 11 verbindet. Die Ausgangsstellung 30 entspricht in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel dem oberen Totpunkt des Treibkolbens 15. Die Distanz zwischen dem in Setzrichtung 40 liegenden Ende der Hauptbrennkammer 11 und der Einmündung 25 der Passage 24 in die Vorkammer 20 entspricht dabei im Wesentlichen der axialen Dicke 18 des Treibkolbens 15. In der Passage 24 ist ein Ventilmittel, wie ein Rückschlagventil 26 angeordnet, durch welches die Verbindung zwischen Vorbrennkammer 21 und Hauptbrennkammer 11 normalerweise unterbrochen ist. Dieses Rückschlagventil 26 in der Passage 24 ermöglicht bei Überdruck in der Vorbrennkammer 21 einen Medienstrom von der Vorbrennkammer 21 in die Hauptbrennkammer 11, verhindert jedoch einen Medienstrom in umgekehrter Richtung.

An dem in Setzrichtung 40 liegenden Ende der Kolbenführung 17 sind ein oder mehrere Dämpfungs- oder Stoppelemente 37 für den Treibkolben 15 angeordnet, die ein direktes Aufschlagen des Treibkolbens 15 auf den Boden der Kolbenführung 17 verhindern bzw. dämpfen.

In der Kolbenführung 17 sind ferner im Bereich des in Setzrichtung 40 liegenden Endes noch ein Auslass bzw. Auspuff 32 und diesem schräg gegenüberliegend ein Luft-Einlassventil 31 angeordnet. Das Luft-Einlassventil 31 ist in Fig. 1 geschlossen dargestellt. Der Auslass 32 ist in Fig. 1 ebenfalls über ein Verschlussmittel bzw. eine Steuerhülse 33 verschlossen. Die Steuerhülse 33 ist entgegen der Setzrichtung 40 federelastisch beaufschlagt durch ein Federelement 34, das sich an seinem, der Steuerhülse 33 abgewandten Ende an dem hier nicht dargestellten Gehäuse des Setzgeräts abstützt. Im Boden der Steuerhülse 33 ist eine Öffnung vorgesehen die als Durchgang für die Kolbenstange 38 dient. In der Öffnung ist an wenigstens einer Stelle eine konische Fläche bzw. ein Konus 35 angeordnet die sich gegen eine Kugel 36 abstützt. Die Funktion der Steuerhülse 33 und der Konus 35 / Kugel 36 Baueinheit wird im nachfolgenden noch genauer erläutert werden.

In Fig. 1 befindet sich das Setzgerät im Ausgangszustand, bei dem sich in der Vorbrennkammer 21 bereits ein brennbares Luft-Brennstoffgemisch befindet und das Gerät an einen nicht dargestellten Untergrund angepresst wurde. Die Hauptbrennkammer 11 ist gegenüber der Umgebung abgeschlossen und ist gegenüber der Kolbenführung 17 über den Treibkolben 15 verschlossen. In der Hauptbrennkammer 11 befindet sich ebenfalls bereits ein brennbares Luft-Brennstoffgemisch, das z.B. über eine Einspritzanlage und/oder ein Einlassventil nach oder während dem Anpressvorgang dort eingebracht worden ist.

In Fig. 2 ist das Setzgerät über einen Trigger oder eine Auslöseeinrichtung (nicht dargestellt) betätigt worden, so dass die Zündeinheit 23 aktiviert wurde und eine Zündung 29 erfolgte. Der durch die explosive Verbrennung erzeugte Druckanstieg in der Vorbrennkammer 21 führt dazu, dass noch unverbrannte Gase und/oder Reaktionsgase in Richtung 41 und 42 über die Passage 24, deren Rückschlagventil 26 unter dem Druck öffnet, in die Hauptbrennkammer 11 einströmen. Durch dieses Einströmen wird die Hauptbrennkammer 11 auf einen höheren Druck gebracht.

Wird in der Hauptbrennkammer 11 ein vorbestimmter Druck erreicht, der vom Sensor 14 detektiert wird, so erfolgt über die vorbeschriebene Zündeinrichtung 13 eine Zündung 19 des Luft-Brennstoffgemischs in der Hauptbrennkammer 11, wie in Fig. 3 dargestellt. Durch die Verbrennung und den Druck der expandierenden Reaktionsgase 43, die auf den Treibkolben 15 wirken, wird die Haltekraft der Magnete 12 überwunden und der Kolben wird nach vorne in Setzrichtung 40 getrieben. Durch die Vorwärtsbewegung des Treibkolbens 15 und damit der Kolbenstange 38 wird die Steuerhülse 33 durch die, in den Konen 35 mitlaufenden Kugeln 36 entgegen der Kraft des Federelements 34 in ihre vordere Position bewegt, wo die Steuerhülse 33 den Auslass bzw. Auspuff 32 frei gibt. Hierdurch können die Abgase der Vorverbrennung in den Aussenraum entweichen. Der Treibkolben 15 läuft in der Kolbenführung 17 weiter, wobei er ein hier nicht dargestelltes Befestigungselement mittels seiner Kolbenstange 38 in einen Untergrund eintreiben kann.

Auf seinem Weg läuft der Treibkolben 15 an dem Auslass 32 vorbei, so dass schliesslich auch die Abgase der Verbrennung in der Hauptbrennkammer 11 durch den Auslass 32 auströmen 44 können (Fig. 4). Ist der Treibkolben 15, wie in Fig. 4 dargestellt, in seiner Endposition erfolgt bereits eine Abkühlung der innerhalb der Hauptbrennkammer 11 und innerhalb des von der Kolbenführung 17 aufgespannten Raumes verbliebenen Gase, wodurch der Treibkolben 15 leicht aus seiner Endposition in Richtung auf seine Ausgangsstellung 30 bewegt wird. Durch diese Bewegung geben die Kugeln 36 die Steuerhülse 33 sofort frei, die unter der Kraft des Federelements 34 in ihre

Verschlussstellung vor dem Auslass 32 zurück bewegt wird (Fig. 5). Wie aus Fig. 5 weiterhin ersichtlich ist, öffnet sich aufgrund der Sogwirkung, des sich in Rückstellrichtung 46 weiter bewegendes Treibkolbens 15 das Luft-Einlassventil 31 so dass Luft in die Vorbrennkammer 21 einströmen 45 kann.

Befindet sich der Treibkolben 15 wieder in seiner Ausgangsstellung 30 an den Magneten 12 so erfolgt auch ein Spülen der Hauptbrennkammer 11 durch eine hier nicht dargestellte Lüftungseinrichtung. Bei einem erneuten Anpressen des Setzgeräts an einen Untergrund erfolgt der vorbeschriebene Zyklus von neuem.

Das in Fig. 6 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Setzgerätes unterscheidet sich dadurch von der bereits beschriebenen Ausführungsform, dass an dem, in die Hauptbrennkammer 11 einmündenden Ende der Passage 24 eine Ventilklappe 27 anstelle eines Rückschlagventils angeordnet ist. Erfolgt an der Zündeinheit 23 wie bereits beschrieben eine Zündung 29 so kann die Ventilklappe 27 durch die sich in Expansionsrichtung 41 und 42 bewegendes Reaktionsgase aufgedrückt werden, sodass auch die voranschreitende Flammfront 28 bis in die Hauptbrennkammer 11 vordringen kann. Über diese Flammfront 28 erfolgt dann in der Hauptbrennkammer 11 die Zündung des dort enthaltenen Luft- Brennstoffgemischs. Sämtliche weiteren Funktionsabläufe des Setzgerätes entsprechen den bereits zu den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Funktionsabläufen.

Das in Figur 7 dargestellte Setzgerät unterscheidet sich dadurch von dem Setzgerät gemäss den Figuren 1 bis 5, dass innerhalb der Vorkammer 20 eine Platte 39 angeordnet ist, die auf der Kolbenstange 38 und innerhalb der Kolbenführung 17 verschieblich gelagert ist, wobei die Platte jedoch gleichzeitig die Vorbrennkammer 21 gegenüber einer Vordruckkammer 22, die sich zwischen der Platte 39 und der Unterseite des Treibkolbens 16 befindet abtrennt und abdichtet. Erfolgt an der Zündeinheit 23 die Zündung eines Luft-Brennstoffgemischs so wird die entstehende Druckwelle mittelbar über die Platte 39, welche sich unter der Druckeinwirkung entgegen der Setzrichtung 40 auf die Hauptbrennkammer 11 zubewegt auf die Vordruckkammer 22 übertragen. Aufgrund des dann erhöhten Drucks in der Vordruckkammer öffnet das Rückschlagventil 26 in der Passage 24 wodurch eine Druckerhöhung auch in der Hauptbrennkammer 11 erfolgt. Bei Erreichen des vorbestimmten Druckes erfolgt in der bereits vorbeschriebenen Weise eine Zündung des Luft-Brennstoffgemisch in der Hauptbrennkammer 11 über die Zündeinrichtung 13.

Bezugszeichenliste

11	Hauptbrennkammer
12	Magnetische Haltemittel / Magnete
13	Zündeinrichtung, Zündkerze
14	Mittel / Sensor zur Druckmessung
15	Treibkolben
16	Unterseite des Treibkolbens 15
17	Kolbenführung
18	axiale Dicke des Treibkolbens
19	Zündung an 13
20	Vorkammer
21	Vorbrennkammer
22	Vordruckkammer
23	Zündeinheit, Zündkerze
24	Passage, Überströmkanal
25	Einmündung von 24 in 17
26	Ventilmittel / Rückschlagventil
27	Ventilmittel / Ventilklappe
28	Flammfront
29	Zündung an 23
30	Ausgangsstellung von 15
31	Luft-Einlassventil
32	Auslass / Auspuff
33	Verschlussmittel / Steuerhülse für 32
34	Federelement
35	Konus
36	Kugeln
37	Dämpfungselemente / Stopelemente
38	Kolbenstange
39	Platte
40	Setzrichtung
41	Expansionsrichtung der Gase in 21
42	Expansionsrichtung der Gase in 24 / Medienstrom
43	Expansionsrichtung der Reaktionsgase in 11 / 17
44	Ausströmen der Reaktionsgase
45	Einströmen von Luft in 20 / 21
46	Rückstellrichtung von 15

PATENTANSPRUECHE

- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund,

mit wenigstens einer Hauptbrennkammer (11) für einen kompressiblen Brennstoff, mit einem, in einer Kolbenführung (17) gelagerten Treibkolben (15) der über expandierende Gase aus der Hauptbrennkammer (11) in Setzrichtung (40) antreibbar ist und mit einer Vorkammer (20), in der vor der Zündung (19) eines Brennstoff-Luftgemischs in der Hauptbrennkammer (11) ein, auf die Hauptbrennkammer (11) einwirkender Druck aufbaubar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorkammer (20) von einem, sich an die, der Hauptbrennkammer (11) abgewandten Unterseite (16) des sich in seiner Ausgangsstellung (30) befindlichen Treibkolbens (15) anschliessenden Raum innerhalb der Kolbenführung (17) gebildet wird,

und dass die Vorkammer (20) über eine Passage (24) mit der Hauptbrennkammer (11) wenigstens zeitweise in Verbindung steht.

- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorkammer (20) eine Vorbrennkammer (21) umfasst, die über die, mit einem Ventilmittel (26, 27) versehene Passage (24) mit der Hauptbrennkammer (11) wenigstens zeitweise in Verbindung steht.

- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorkammer (20) eine Vorbrennkammer (21) und eine Vordruckkammer (22) umfasst, wobei die Vordruckkammer (22) über die Passage (24) mit dem Ventilmittel (26, 27) mit der Hauptbrennkammer (11) wenigstens zeitweise in Verbindung steht.

- 4.) Setzgerät, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckkammer (22) von der Vorbrennkammer (21) über eine, in der Kolbenführung (17) auf der Kolbenstange (38) des Treibkolbens (15) verschieblich geführte Platte (39) voneinander getrennt sind.

- 5.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hauptbrennkammer (11) ein Mittel (14) zur Detektion des Drucks vorgesehen ist, welches mit der Zündeinrichtung (13) für die Hauptbrennkammer (11) zusammenwirkt.
- 6.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilmittel ein Rückschlagventil (26) umfasst, welches vorzugsweise einen Medienstrom (42) von der Vorkammer (20) in die Hauptbrennkammer (11) zulässt, jedoch einen Medienstrom in umgekehrter Richtung sperrt.
- 7.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilmittel (27) einen Durchgang für eine, aus der Vorbrennkammer (21) austretende, expandierende Flammfront (28) bildet.
- 8.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass magnetische Haltemittel (12) vorgesehen sind, die den Treibkolben (15) mit einer vorbestimmten Haltekraft in seiner Ausgangsstellung (30) halten.
- 9.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz von der Einmündung (25) der Passage (24) in die Vorkammer (20) zur Hauptkammer (11) im Wesentlichen der axialen Dicke (18) des Treibkolbens (15) entspricht.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes, Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, mit wenigstens einer Hauptbrennkammer (11) für einen kompressiblen Brennstoff, mit einem, in einer Kolbenführung (17) gelagerten Treibkolben (15) der über expandierende Gase aus der Hauptbrennkammer (11) in Setzrichtung (40) antreibbar ist und mit einer Vorkammer (20), in der vor der Zündung (19) eines Brennstoff-Luftgemischs in der Hauptbrennkammer (11) ein, auf die Hauptbrennkammer (11) einwirkender Druck aufbaubar ist. Zur Verbesserung derartiger Setzgeräte wird vorgeschlagen, die Vorkammer (20) über eine, mit einem Ventilmittel (26, 27) versehene Passage (24) wenigstens zeitweise mit der Hauptbrennkammer (11) zu verbinden.

Fig. 1

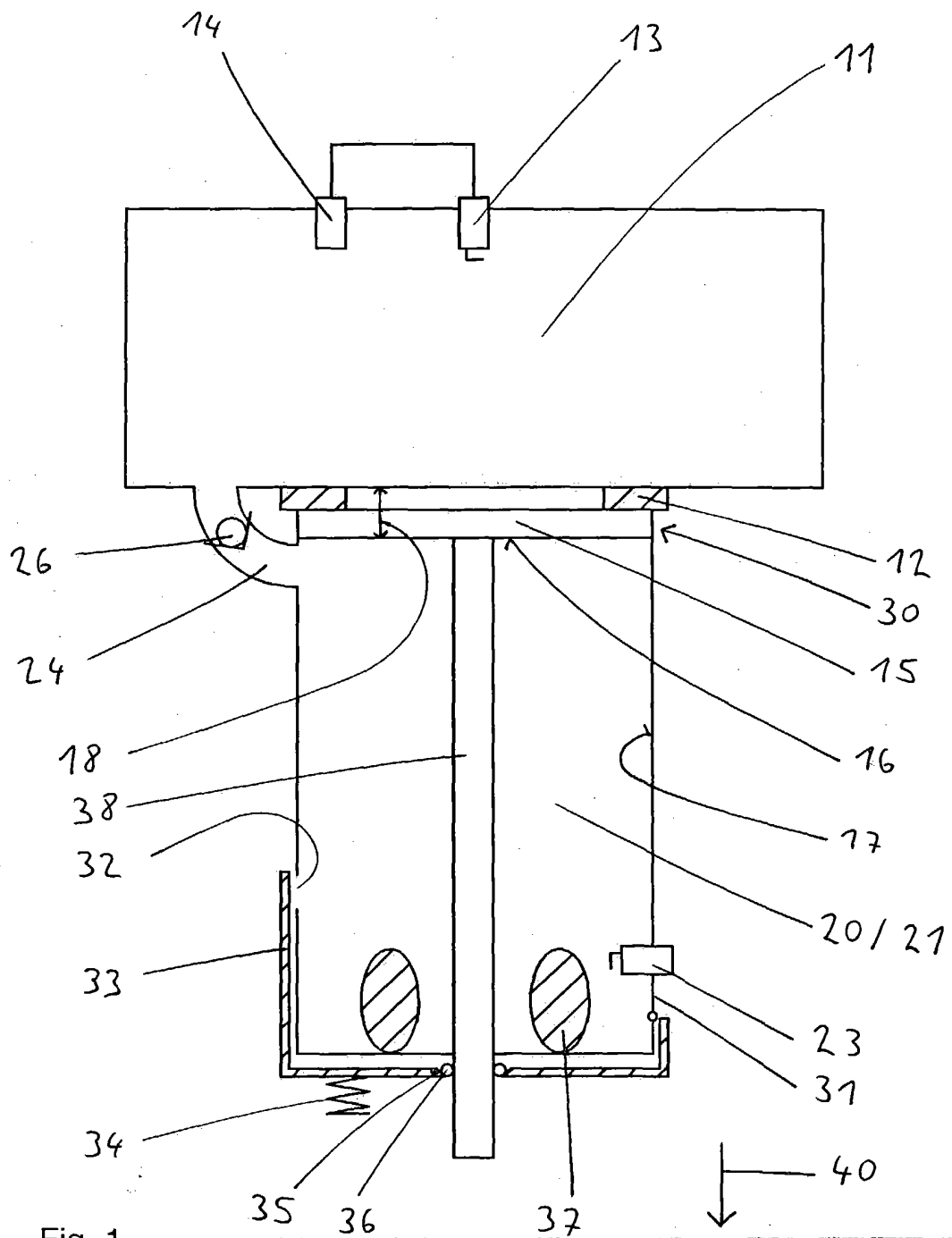
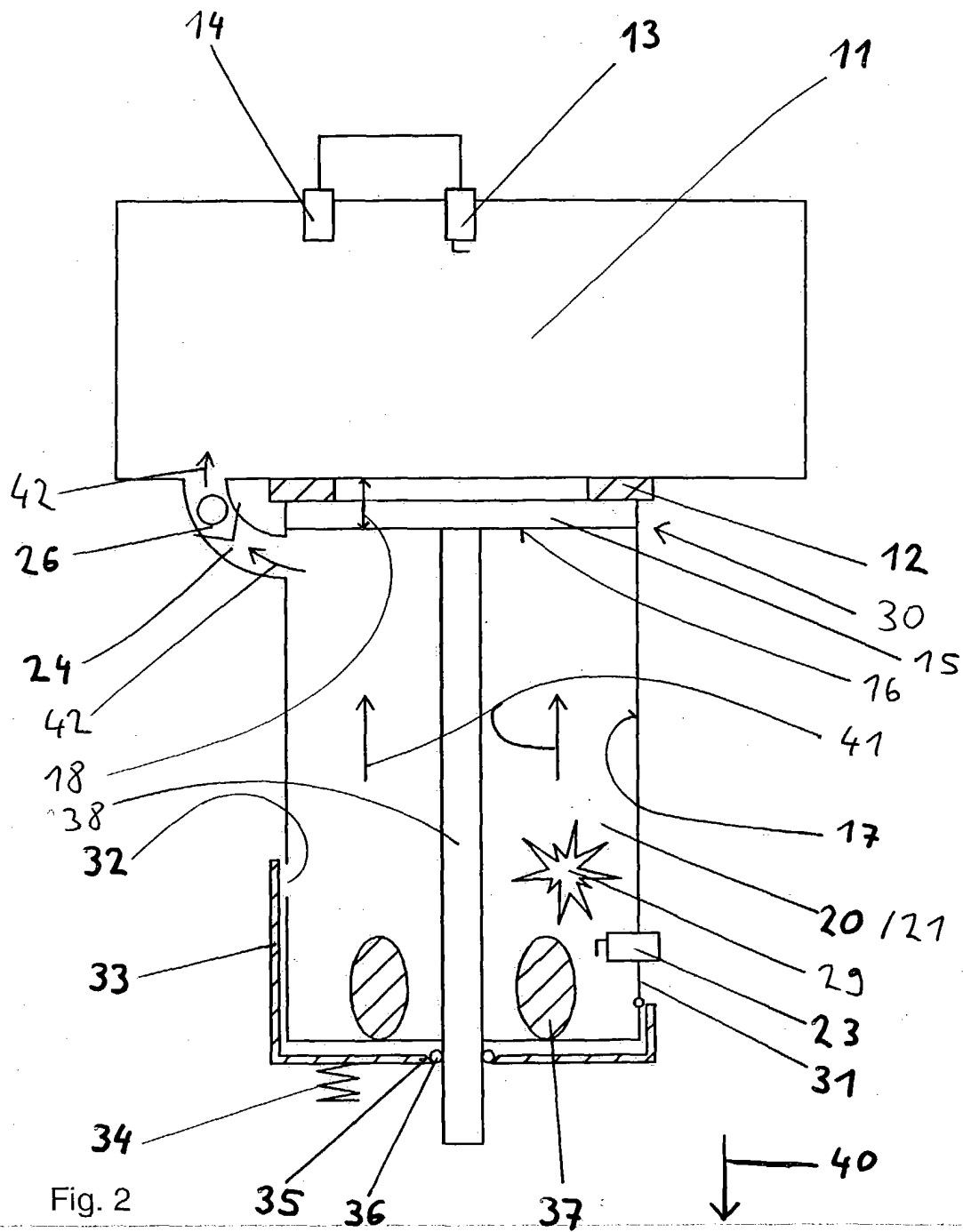


Fig. 1



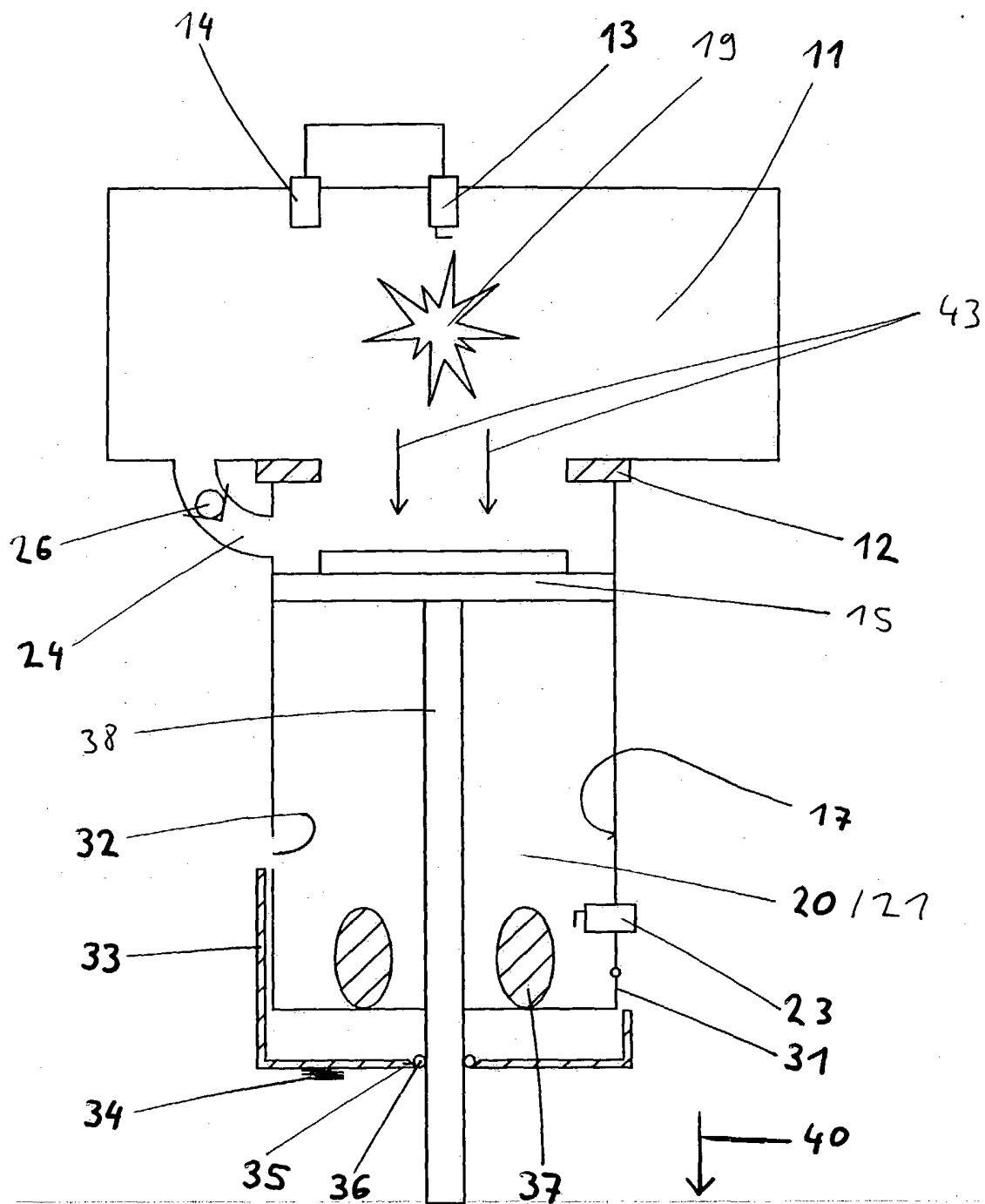


Fig. 3

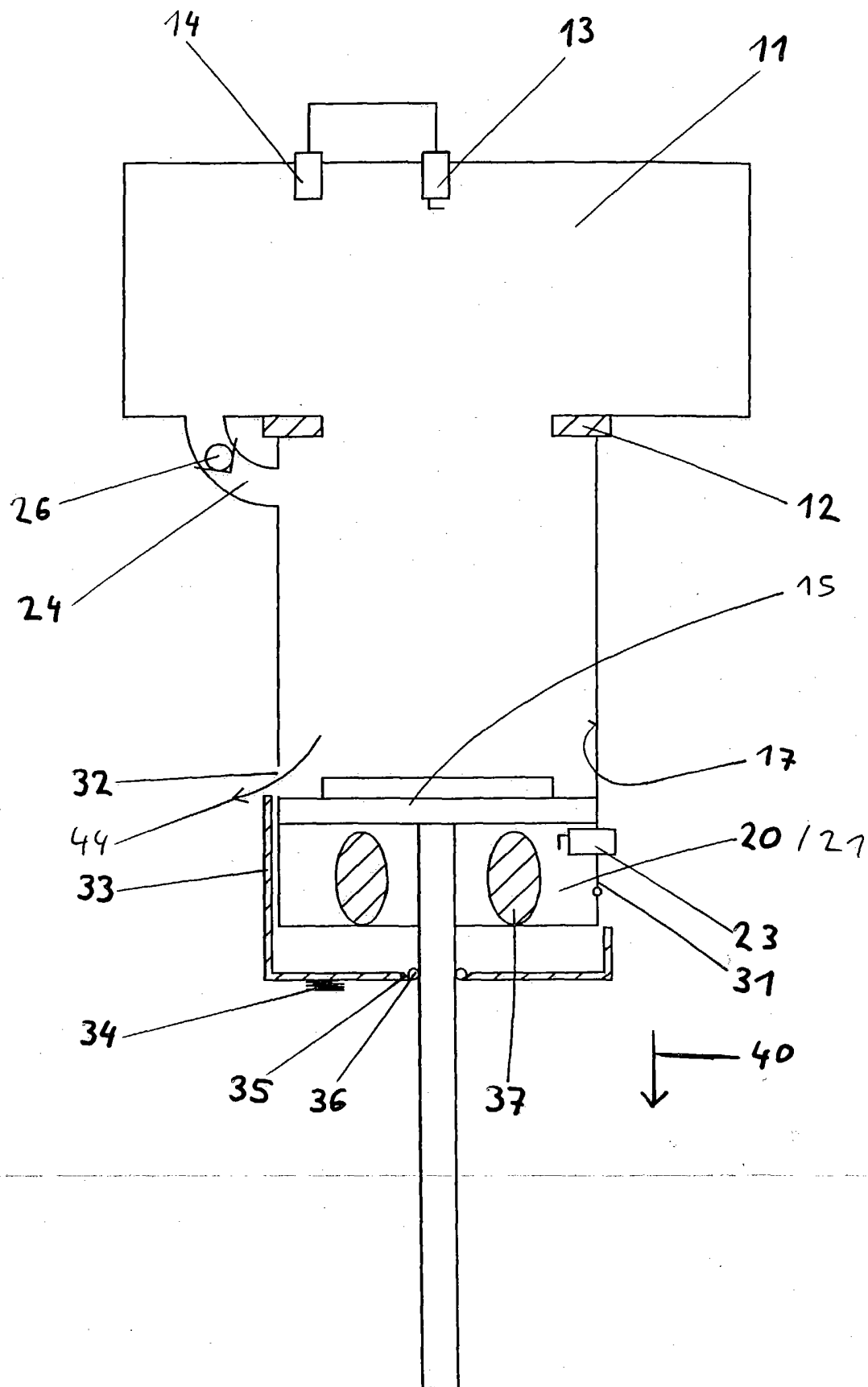


Fig. 4

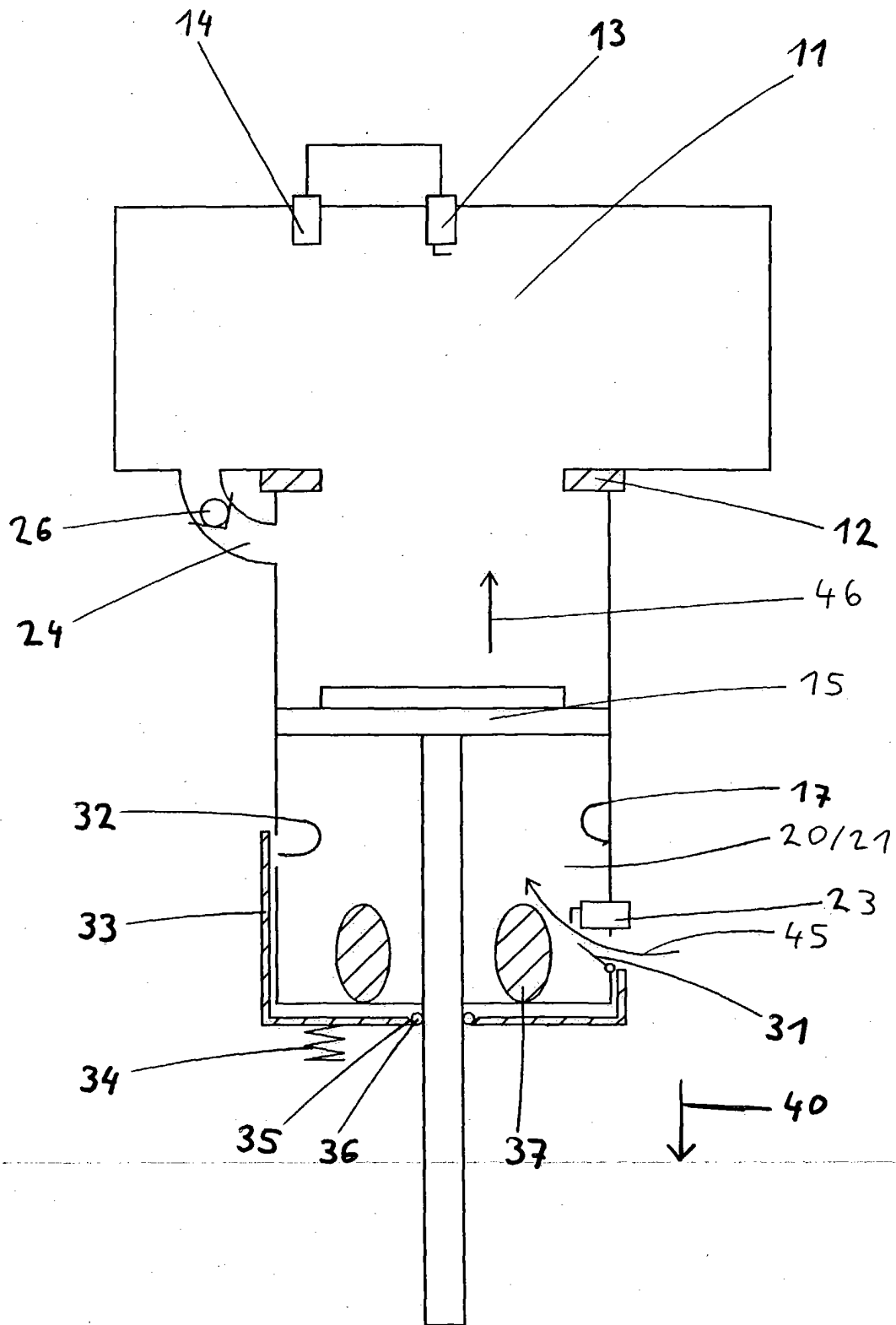


Fig. 5

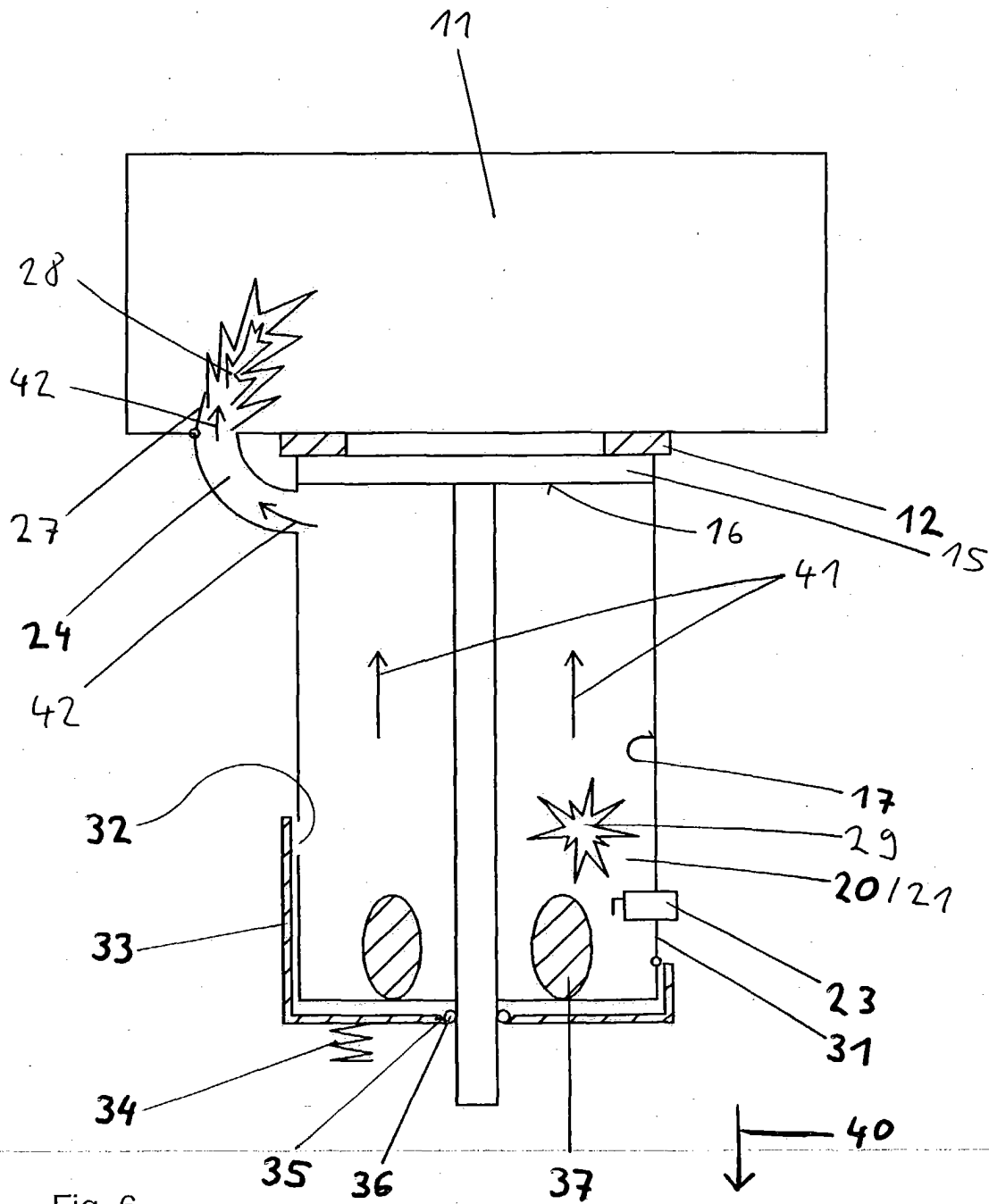


Fig. 6

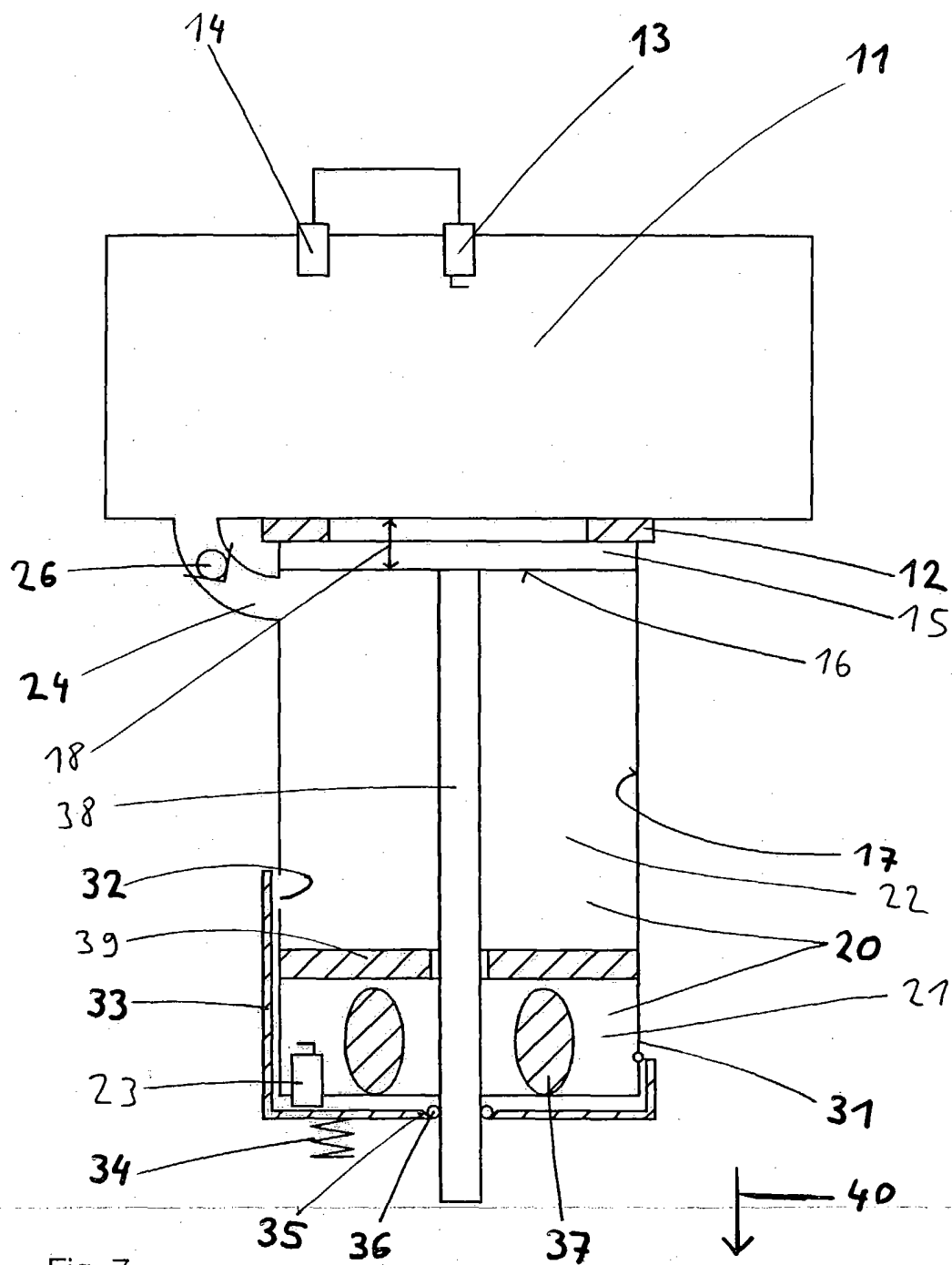


Fig. 7